

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-067810

(43)Date of publication of application : 19.03.1993

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
G09G 3/14

(21)Application number : 03-227621

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.09.1991

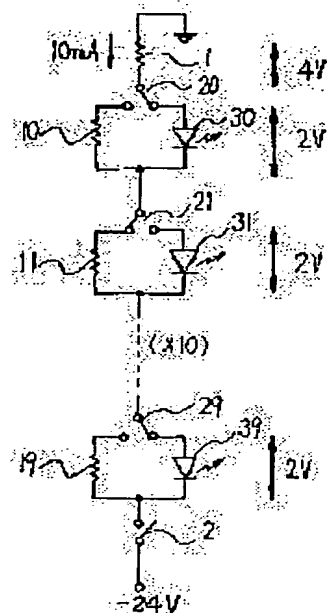
(72)Inventor : NAKAMURA MITSUYUKI

(54) DRIVE CIRCUIT FOR LIGHT EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce power loss to suppress electric power consumption by connecting two or more circuit blocks in series, each block being constituted by connecting one end of a light emitting diode with one end of a bypassing circuit and by making a connection with a changeover circuit which permits a current to flow to the light emitting diode side or to the bypassing circuit side.

CONSTITUTION: The fed voltage is -24V and 10 light emitting diodes are controlled. A circuit block is constituted by a limiting resistor 1 which limits the current flowing in the entire circuit, a switch 2 which dims all light emitting diodes and switches 20, 21,...29 which select to which the current is permitted to flow, light emitting diodes 30, 31,...39 or bypassing resistors 10, 11,...19. Ten blocks are connected in series. The light emitting diode 39 is turned on by changing the switch 29 over to the light emitting diode side. And it is dimmed by changing the switch over to the resistor 19 side. This applies to other light emitting diodes, too. As a result, power consumption is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the drive circuit of light emitting diode.

[0002]

[Description of the Prior Art] To be shown in drawing 3, the typical circuit of the conventional light emitting diode drive circuit connected the resistance 5 and the switch 7 for current limiting to light emitting diode 6 and a serial, and was controlling lighting/**** of light emitting diode by opening and closing a switch 7. Although a switch explains here since it is easy, generally a transistor and an integrated circuit are used in many cases. The typical supply voltage at that time is +5V like the example of drawing 3.

[0003] Here, in the current passed to light emitting diode 6, if the voltage drop of 10mA and the light emitting diode 6 at that time is set to 2V, the electrical potential difference of $5V - 2V = 3V$ will be built over resistance 5, and it turns out that required resistance is $3V / 10mA = 300\Omega$. Moreover, it is lost $3V \times 10mA = 30mW$ which power consumption is $5V \times 10mA = 50mW$, among these is a consumed part in resistance 5. That is, the example in the telephone by which $30mW / 50mW \times 100 = 60\%$ power is lost and which uses much light emitting diodes next is considered. Electric power is supplied to this telephone on the electrical potential difference of -24V from a body control device, and it presupposes that +5V are made from -24V with a built-in DC-DC converter. Making conversion efficiency of the DC-DC converter into 50%, the power consumption by the side of +5V turns into $500mW / 50\% = 1000mW$ power consumption by the $50mW \times 10 = 500mW$, therefore -24V side, considering the case where ten light emitting diodes are turned on. On the other hand, since the power consumed with light emitting diode is $2V \times 10mA \times 10 = 200mW$, $1000mW - 200mW = 800mW$, i.e., $800mW / 1000mW \times 100 = 80\%$ power, will be consumed vainly.

[0004] Although there is also a field that power consumption is increasing relating with the effectiveness of a DC-DC converter, in this example, it will not become an improvement even if it drives direct light emitting diode by the -24V side. It is because ten power consumption is set to $24V \times 10mA \times 10 = 2400mW$ since the electrical potential difference of 24V and a 10mA current are needed per light emitting diode, and it increases on the contrary.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, the conventional light emitting diode drive circuit had the trouble that the loss in the resistance for current limiting was large, and in order that this might obtain the electrical potential difference of a drive circuit, especially when a DC-DC converter was used, it was remarkable.

[0006] The purpose of this invention is in offer ***** about the light emitting diode drive circuit which reduces loss power and controls power consumption.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The light emitting diode drive circuit of this invention connects the end of a bypass circuit to the end of a light emitting diode. The other end of this bypass circuit, and the other end of a light emitting diode The circuit block which connects and grows into the electronic switch which changes whether a current is passed to which [by the side of a light emitting diode and a bypass circuit] is connected to a serial beyond 2 circuit block. One end is connected to one side of a power source through the switch for intercepting all currents, through the resistor which controls an energization current, it connects with the other end of a power source, and another side is constituted. Moreover, the circuit block which connects to a light emitting diode and juxtaposition the electronic switch which bypasses the current which flows to a light emitting diode, and changes is connected to a serial beyond 2 circuit block, and it connects with one side of a power source through the switch for intercepting all currents at one end, and through the current regulator circuit for controlling an energization current, it connects with the other end of a power source, and another side is constituted.

[0008]

[Example] Next, this invention is explained with reference to a drawing.

[0009] Drawing 1 is the circuit diagram showing one example of this invention. The circuit block constituted from a switch 20 (21 —29) to which electric supply **** shall pass a current among the limit resistance 1 of a current which is -24V, shall control ten light emitting diodes and flows in the whole circuit, the switch 2 for ****(ing) all light emitting diodes, and the resistance 10 (11 —19) light emitting diode 30 (31 —39) and for a bypass, and for choosing is connected to 10 circuit serial. In addition, although the analog switch, the optical MOSFET relay, etc. are assumed in the real circuit, since it is easy here, a switch explains. In order to turn on a light emitting diode 39, a switch 29 is moved to a light emitting diode position, and it pushes down for ****(ing) at a resistance 19 side. The same is said of other light emitting diodes.

[0010] Next, it calculates. In order for the current passed to light emitting diode and a voltage drop to turn into the same voltage drop as well as the conventional example stated by the Prior art when a switch changes to resistance 10-19 if 10mA and 2V, resistance 10-19 is just $2V / 10mA = 200\Omega$. Moreover, since the electrical potential difference concerning resistance 1 is $24V - 2V \times 10 = 4V$, resistance 1 is just $4V / 10mA = 400\Omega$. At this time, the light emitting diode with which the power consumption in $4V \times 10mA = 40mW$ and the whole circuit makes the loss power in resistance 1 turn on is [all even of one piece to ten cases] $24V \times 10mA = 240mW$.

[0011] As mentioned above, it is 40mW only in a lost part in resistance 1, and loss power when max makes ten light emitting diodes turn on is made into a rate, it is $40mW / 240mW = 17\%$ and improves farther [the conventional example] than 80%. Moreover, power consumption also decreases very much with 240mW to 1000mW of the conventional example.

[0012] Next, the 2nd example of this invention is explained with reference to drawing 2.

[0013] In drawing 2, a current regulator circuit 3 is an object for a limit of a current which flows in this circuit, and a switch 4 is for making all light emitting diodes ****. It is possible that 1 circuit block of this example consists of a light emitting diode 50 and the bypass circuit made from resistance of the switches 40 and 0ohm connected to juxtaposition at it. This circuit block is connected to 10 circuit serial as well as the 1st above-mentioned example, and a circuit is constituted. In this example, when turning on a light emitting diode 50, and switching off and ****(ing) a switch 40, it turns on. In the voltage drop of the current and there where electric supply **** is passed to -24V and light emitting diode also in this example, the power consumption when turning on 10mA, then light emitting diode is set to $24V \times 10mA = 240mW$ regardless of the number of lightings, and the same effectiveness as the 1st example is acquired [value / 10mA, 2V, and / of a current regulator circuit 3 / constant current], respectively.

[0014]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention has the effectiveness that loss power can be reduced and power consumption can be

controlled, by connecting two or more drive circuit blocks of a light emitting diode to a serial.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-67810

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 33/00

G 0 9 G 3/14

識別記号

J 8934-4M

J 9176-5G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-227621

(22)出願日 平成3年(1991)9月9日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 中村 光行

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式
会社内

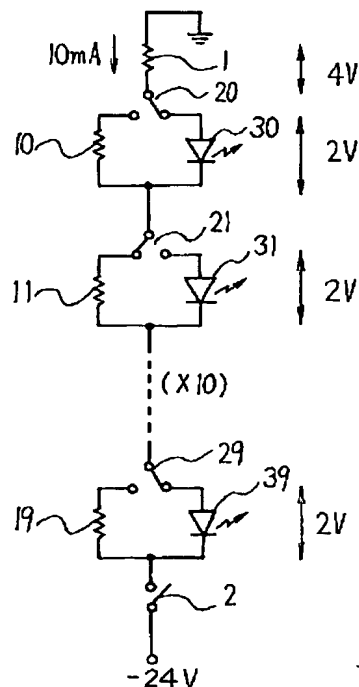
(74)代理人 弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 発光ダイオード駆動回路

(57)【要約】

【構成】抵抗1は回路全体を流れる電流を制限する。スイッチ2は全発光ダイオードを減灯するとき動作する。スイッチ20, 21, …29は、発光ダイオード30, 31, …39とバイパス用の抵抗10, 11, …19のどちらに電流を流すか選択する。発光ダイオード39を点灯するには、スイッチ29を発光ダイオード側に倒し、減灯するには抵抗19の側に倒す。発光ダイオード30, 31, …38の点、減灯も同様にそれぞれのスイッチ30, 31, …38を制御する。

【効果】発光ダイオードの駆動回路ブロックを直列に複数接続することにより、損失電力を削減して消費電力を抑制することができるという効果を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光ダイオードの一端にバイパス回路の一端を接続し、このバイパス回路の他端と発光ダイオードの他端は、発光ダイオード側とバイパス回路側のどちらに電流を流すかを切替える切替回路に接続して成る回路ブロックを2回路ブロック以上直列に接続して、片端を全電流を遮断するためのスイッチを介して電源の一方に接続し、他方を通電電流を制御する抵抗器を介して電源の他端に接続して構成することを特徴とする発光ダイオード駆動回路。

【請求項2】 発光ダイオードと並列に発光ダイオードに流れる電流をバイパスする切替回路を接続して成る回路ブロックを2回路ブロック以上直列に接続して、片端に全電流を遮断するためのスイッチを介して電源の一方に接続し、他方を通電電流を制御するための定電流回路を介して電源の他端に接続して構成することを特徴とする発光ダイオード駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は発光ダイオードの駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の発光ダイオード駆動回路の代表的な回路は、図3に示すように、発光ダイオード6と直列に電流制限用の抵抗5及びスイッチ7を接続し、スイッチ7を開閉することによって発光ダイオードの点灯／減火を制御していた。ここでは簡単のためスイッチにより説明するが、一般的にはトランジスタや集積回路が用いられることが多い。そのときの代表的な電源電圧は図3の例のように+5Vである。

【0003】 ここでは、発光ダイオード6に流す電流を10mA、そのときの発光ダイオード6の電圧降下を2Vとすると、抵抗5には $5V - 2V = 3V$ の電圧がかかり、必要な抵抗値は $3V \div 10mA = 300\Omega$ であることがわかる。また、消費電力は $5V \times 10mA = 50mW$ で、このうち抵抗5での消費分である $3V \times 10mA = 30mW$ は損失となる。即ち、 $30mW \div 50mW \times 100 = 60\%$ もの電力が損失となっている、次に多数の発光ダイオードを使用する電話機での例を考える。この電話機は本体制御装置から-24Vの電圧で給電され、内蔵のDC-DCコンバータで-24Vから+5Vを作るとする。そのDC-DCコンバータの変換効率は50%とし、発光ダイオードを10個点灯する場合を考えると、+5V側での消費電力は $50mW \times 10 = 500mW$ 、従って-24V側では $500mW \div 50\% = 1000mW$ の消費電力となる。一方、発光ダイオードで消費される電力は $2V \times 10mA \times 10 = 200mW$ であるから、 $1000mW - 200mW = 800mW$ 即ち、 $800mW \div 1000mW \times 100 = 80\%$ もの電力が無駄に消費されることとなる。

【0004】 この例ではDC-DCコンバータの効率が関係して消費電力が増大しているという面もあるが、仮に-24V側で直接発光ダイオードを駆動しても改善にはならない。なぜなら発光ダイオード1ヶ当たり24Vの電圧と10mAの電流を必要とするわけであるから、10ヶでの消費電力は $24V \times 10mA \times 10 = 2400mW$ となっただけで増大するからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の発光ダイオード駆動回路は、電流制限用の抵抗における損失が大きいという問題点があり、これは駆動回路の電圧を得るためDC-DCコンバータを使用した場合特に顕著であった。

【0006】 本発明の目的は、損失電力を削減して消費電力を抑制する発光ダイオード駆動回路を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の発光ダイオード駆動回路は、発光ダイオードの一端にバイパス回路の一端を接続し、このバイパス回路の他端と発光ダイオードの他端は、発光ダイオード側とバイパス回路側のどちらに電流を流すかを切替える切替回路に接続して成る回路ブロックを2回路ブロック以上直列に接続して、片端を全電流を遮断するためのスイッチを介して電源の一方に接続し、他方を通電電流を制御する抵抗器を介して電源の他端に接続して構成する。また発光ダイオードと並列に発光ダイオードに流れる電流をバイパスする切替回路を接続して成る回路ブロックを2回路ブロック以上直列に接続して、片端に全電流を遮断するためのスイッチを介して電源の一方に接続し、他方を通電電流を制御するための定電流回路を介して電源の他端に接続して構成する。

【0008】

【実施例】 次に本発明について図面を参照して説明する。

【0009】 図1は本発明の一実施例を示す回路図である。給電電圧は-24Vで、10個の発光ダイオードを制御するものとし、回路全体に流れる電流の制限抵抗1と、全発光ダイオードを減火するためのスイッチ2と、発光ダイオード30(31, …39)とバイパス用の抵抗10(11, …19)のどちらに電流を流すか選択するためのスイッチ20(21, …29)で構成する回路ブロックを10回路直列に接続している。なお、実回路ではアナログスイッチや光MOSFETリレー等を想定しているが、ここでは簡単のためスイッチにより説明する。発光ダイオード39を点灯するには、スイッチ29を発光ダイオード側に倒し、また減火するには抵抗19の側に倒す。他の発光ダイオードについても同様である。

【0010】 次に計算を行う。発光ダイオードに流す電

流と電圧降下は、従来の技術で述べた従来例と同じく、 10mA 、 2V とすると、抵抗 $10\sim 19$ にスイッチが切替わったときも同じ電圧降下になるためには、抵抗 $10\sim 19$ は $2\text{V} \div 10\text{mA} = 200\Omega$ とすればよい。また、抵抗 1 にかかる電圧は、 $24\text{V} - 2\text{V} \times 10 = 4\text{V}$ なので、抵抗 1 は $4\text{V} \div 10\text{mA} = 400\Omega$ とすればよい。このとき抵抗 1 での損失電力は $4\text{V} \times 10\text{mA} = 40\text{mW}$ 、回路全体での消費電力は、点灯させる発光ダイオードが 1 個から 10 個の場合まですべて $24\text{V} \times 10\text{mA} = 240\text{mW}$ である。

【0011】以上から発光ダイオードを最大の 10 個点灯させた場合の損失電力は、抵抗 1 での損失分のみで 40mW で、率にして $40\text{mW} \div 240\text{mW} = 17\%$ であり、従来例の 80% よりはるかに改善される。また消費電力も従来例の 1000mW に対し、 240mW と非常に少なくなる。

【0012】次に本発明の第2の実施例を図2を参照して説明する。

【0013】図2において定電流回路3は本回路に流れる電流の制限用であり、スイッチ4は全発光ダイオードを減火させるためのものである。この例の1回路ブロックは発光ダイオード50と、それに並列に接続されるスイッチ40と、 0Ω の抵抗で作られたバイパス回路とから成ると考えることができる。上述の第1の実施例と同じくこの回路ブロックを 10 回路直列に接続して回路を

構成する。この例では発光ダイオード50を点灯するときは、スイッチ40をOFF、減火するときはONする。この例でも給電電圧を -24V 、発光ダイオードに流す電流とそこでの電圧降下をそれぞれ 10mA 、 2V 、定電流回路3の定電流値を 10mA とすれば、発光ダイオードを点灯したときの消費電力は、点灯数に関係なく $24\text{V} \times 10\text{mA} = 240\text{mW}$ となり、第1の実施例と同様の効果が得られる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、発光ダイオードの駆動回路ブロックを直列に複数接続することにより、損失電力を削減して消費電力を抑制することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す回路図である。

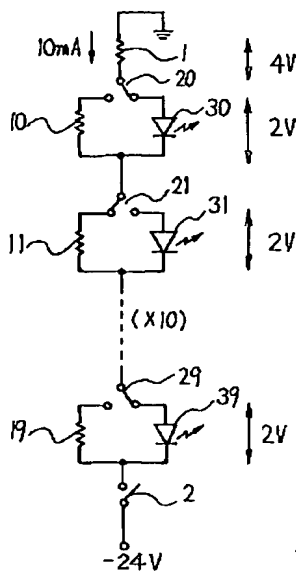
【図2】本発明の第2の実施例を示す回路図である。

【図3】発光ダイオード駆動回路の従来例を示す図である。

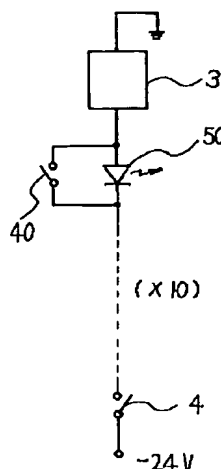
【符号の説明】

- 1, 5 電流制限用の抵抗
- 2, 4, 7, 20~29, 40 スイッチ
- 3 定電流回路
- 6, 30~39, 50 発光ダイオード
- 10~19 抵抗器

【図1】



【図2】



【図3】

